NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-KUNDIGE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

Vijf en dertigste Jaargang — 1e Aflevering — Januari 1929

COMITÉ GEDENKTEEKEN PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Amsterdam, December 1928.

L. S.

Ondergeteekenden doen een beroep op Uw medewerking en die van alle Nederlandsche land-, tuin- en boschbouwers en hunne organisaties, teneinde door het plaatsen van een gedenkteeken voor wijlen Prof. Dr. J. RITZEMA BOS uiting te geven aan hun waardeering en dankbaarheid voor hetgeen door dezen geleerde tijdens een groot deel van zijn leven voor de bevordering van de bodemcultuur in ons land is gedaan.

Tot den vooruitgang, waarop onze land-, tuin- en boschbouw in de laatste 40 jaren kunnen wijzen, heeft Prof. Dr. J. RITZEMA BOS buitengewoon veel bijgedragen, doordien de resultaten van zijn onderzoekingen op wetenschappelijk en praktisch gebied, op populaire wijze voorgedragen, de aandacht van alle kringen der landbouwende bevolking trokken. Hij heeft den stoot gegeven tot een doelmatige bestrijding van plantenziekten en van beschadiging door insecten der cultuurgewassen.

Op jeugdigen leeftijd reeds gaf hij land-, tuin- en boschbouwers, plantenliefhebbers, stedelijke en gewestelijke autoriteiten geheel kosteloos waardevolle adviezen, totdat de Regeering hem met de taak belastte, waaraan hij zijn verder leven kon wijden. Hij bereidde den Phytopathologischen dienst voor in ons land en deed dezen functionneeren op een wijze, welke de algemeene waardeering van belanghebbenden hier te lande en in het buitenland afdwong en waarvan onze land- en tuinbouwexport onmiddellijk de finantieele voordeelen genoot en nog steeds geniet.

Zijn leerboeken zijn door allen geraadpleegd, die een taak hadden of nog hebben bij de opvoeding van de land-, tuin- of boschbouwende bevolking in ons vaderland, benevens door de leiders van de cultures in onze koloniën. Zijn werken trokken evenzeer de aandacht in het buitenland. Door de resultaten van vele zelfstandige onderzoekingen heeft hij de wetenschap op Phytopathologisch gebied verrijkt. Daarnaast heeft hij als leeraar en hoogleeraar vele jaren gewerkt tot verbreiding zijner kennis en door lezingen in alle deelen des lands, belanghebbenden voorlichting gegeven omtrent hun cultuurbelangen.

Wij vertrouwen, dat het noemen van deze enkele voorbeelden uit het vele, door Prof. Dr. J. RITZEMA BOS voor de ontwikkeling van onzen land-, tuin- en boschbouw gedaan, U er toe zullen leiden, door het zenden

van een bijdrage, te willen medewerken om dezen grooten Nederlander te eeren.

Hoogachtend, heeft het Uitvoerend Comité de eer te teekenen,

H. J. LOVINK, Voorzitter. C. H. CLAASSEN, Secr.-Penningm.

Amsterdam, Baarsjesweg 3.
Giro no. 141072.

Het Bestuur van de Nederl. Plantenziektenkundige Vereeniging staat tegenover deze poging om de nagedachtenis van den oprichter en gedurende lange jaren Voorzitter van onze Vereeniging te eeren uitermate sympathiek. Het wekt dan ook gaarne alle leden onzer Vereeniging en alle lezers van het Tijdschrift op, om door het inzenden van een bijdrage aan den secretaris-penningmeester van het Comité, het mogelijk te maken de nagedachtenis van den grooten geleerde op waardige wijze in eere te houden.

KORT VERSLAG DER VERGADERING VAN HET BESTUUR DER NEDERL. PLANTENZIEKTENKUNDIGE VEREENIGING, GEHOUDEN TE WAGENINGEN DEN 23 NOVEMBER 1928.

I. Notulen.
Deze worden ongewijzigd goedgekeurd.

II. Verkiezing Voorzitter.
Daar drie leden van het Bestuur afwezig zijn wordt besloten deze verkiezing uit te stellen tot een volgende vergadering.

III. Houden Plantenziektendag en excursie.
Dienaangaande wordt besloten:
a. overleg te plegen met het Bestuur van het Genootschap voor Landbouwwetenschap, van het Centraal Comité voor Keuring van Gewassen en van de Nederl. Pomologische Vereeniging om in 1929 te Wageningen een landbouwweek te organiseeren, waarvan één dag speciaal gewijd zou zijn aan voordrachten over plantenziekten;
b. zoo dit overleg niet het gewenschte resultaat oplevert gedurende twee dagen in 1929 te Wageningen een serie voordrachten te houden over plantenziekten, waarbij eenige excursies zich zullen aansluiten.
c. ter voorbereiding van deze Plantenziektendagen eene Commissie te benoemen, bestaande uit de H.H. Ir. N. VAN POETEREN, Prof. Dr. H. M. QUANJER, Prof. Ir. A. M. SPRENGER en Prof. Dr. W. K. J. ROEPKE, die zich een secretaris kunnen assumeeren.

IV. Propaganda lidmaatschap.
De secretaris zal een propagandacirculaire ontwerpen en deze rondzenden aan alle personen, vereenigingen en instellingen, die hem als daarvoor in aanmerking komend door de leden van het Bestuur, de Redactie van het Tijdschrift enz. worden opgegeven.

V. Tijdschrift.
Aan den Heer M. DE KONING wordt op zijn reeds vroeger ingediend verzoek eervol ontslag verleend als lid der Redactie. Tot Prof. Dr. J. WESTERDIJK te Baarn zal het verzoek worden gericht als lid der Redactie van het Tijdschrift te willen optreden.

Boxtel, 16 November 1928. *De Secretaris*,
M. VAN DEN BROEK.

REDACTIE TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN.

In verband met het overlijden van Prof. Dr. J. RITZEMA BOS en met het uittreden uit de redactie van den heer M. DE KONING, heeft het bestuur Prof. Dr. JOHA. WESTERDIJK te Baarn verzocht in de redactie van het Tijdschrift zitting te nemen, waaraan deze voldaan heeft.

Namens de redactie,
N. VAN POETEREN.

HET „BLAUW" WORDEN BIJ VERSCHILLENDE AARDAPPELSOORTEN.

DOOR

W. B. L. VERHOEVEN.

In het najaar van 1927 is met materiaal, dat ons welwillend ter beschikking gesteld is door den directeur der Vereenigde Kalimaatschappijen en dat afkomstig was van een proefveld gelegen te Hedel, nagegaan, in hoeverre verschillende aardappelsoorten gevoelig zijn voor het „blauw" worden.

Van de veldjes bemest met 1000 kg. Patentkali per ha. en van die, waarop geen kali was gegeven, is telkens genomen de 4e rij van af den greppel. Van deze rijen is de opbrengst bepaald, terwijl 2 × 50 aardappelen in het najaar in Wageningen zijn gesneden om te onderzoeken of de aardappelen blauw vertoonden of niet. Direct na de eerste maal snijden zijn de overblijvende aardappelen een weinig geschud en wel door ze 5 × achtereen in de kist, waarin ze geborgen waren, ongeveer 20 cm omhoog te gooien. Een maand hierna zijn ze nogmaals op dezelfde wijze geschud en na een week liggen zijn voor de tweede maal 50 knollen gesneden.

Uit onderstaande tabel blijkt in de eerste plaats, dat de opbrengst door het toedienen van een kalibemesting zeer verbeterd is. Tijdens den groei was trouwens reeds te zien, dat de verschillen zeer groot moesten zijn. Op de veldjes, waarop geen kali is gegeven, vertoonden de planten nl. zeer duidelijk de kaligebrekverschijnselen.

Verder is uit deze cijfers op te maken, dat bij sommige soorten, ook al hebben zij gebrek aan kali gehad, dit geen, of hoegenaamd geen „blauw" worden tot gevolg heeft gehad.

Deze waarneming geeft een bevestiging van hetgeen, waarop door Dr. OORTWIJN BOTJES en mij is gewezen in het artikel „Het blauw worden van aardappelen" in het Tijdschrift over Plantenziekten, 4e aflevering 1927. Niet het kaligebrek als zoodanig moet als oorzaak van het „blauw" worden aangemerkt, maar het toe-

Resultaat:

Soort en bemesting	Opbr. in kg.	1e snijding		2e snijding	
		„blauw".	niet „blauw".	„blauw".	niet „blauw".
Eigenheimer geen kali	4	16	34	13	37
,, 1000 kg. patent kali	15½	1	49	2	48
Paul Kruger geen kali	4	25	25	32	18
,, ,, 1000 kg. patent kali	12	5	45	2	48
Roode Star geen kali	4	24	26	36	14
,, ,, 1000 kg. patent kali	10½	1	49	4	46
Triumph geen kali	3	19	31	20	30
,, 1000 kg. patent kali	10½	2	48	9	41
Bravo geen kali	3½	29	21	36	14
,, 1000 kg. patent kali	11	0	50	2	48
Thorbecke geen kali	3½	6 [1])	44	12[1])	38
,, 1000 kg. patent kali	9½	0	50	8	42
Zeeuwsche Blauwe geen kali	7	1	49	3	47
,, ,, 1000 kg. patent kali	11	0	50	0	50
Kampioen geen kali	3	3	47	2	48
,, 1000 kg. patent kali	9½	2	48	0	50

[1]) Thorbecke vertoonde het „blauw" slechts in geringe mate.

dienen van kali is te beschouwen als middel waardoor het „blauw" worden bij die soorten, die dit euvel vertoonen, kan worden tegengegaan. Waarom soorten als Zeeuwsche Blauwe, en Kampioen weinig of geen „blauw" vertoonden, ook niet na schudden, zou wellicht door een anatomisch onderzoek of door bepaling van het oxydasen-gehalte opgehelderd kunnen worden, daar toch het „blauw" worden zeer waarschijnlijk moet worden toegeschreven aan beschadiging der cellen door sterken druk, gevolgd door oxydatie van bepaalde stoffen.

Plantenziektenkundige Dienst.

Wageningen, Dec. 1928.

IETS OVER HET VERBAND TUSSCHEN HET „BLAUW" VAN DE AARDAPPELKNOLLEN EN KALIGEBREK.

DOOR

J. OORTWIJN BOTJES.

Het onderzoek, door Ir. VERHOEVEN en mij in 1926 — 1927 verricht, heeft aangetoond, dat het „blauw" worden van aardappelen, zooals dit voorkomt op bepaalde perceelen, het blauw worden door stooten en het blauw worden bij afpruiting, alle drie dezelfde oorzaak hebben.

Wat de praktijk bij ons onder „blauw" en in Duitschland onder Graufleckigkeit verstaat, bleek bij deze proeven steeds een gevolg te zijn van het drukken of stooten en kan het best worden vergeleken met kneuzingen aan appelen en peren. Ook appelen en peren zullen niet gekneusd worden als men ze uiterst voorzichtig behandelt, terwijl ook de toestand, waarin de vrucht verkeert, grooten invloed uitoefent op het optreden der kneuzingen.

Bij de aardappelen hangt het optreden van blauw bij gelijke stootsterkte af van verschillende factoren, waarvan ons bekend zijn:

1. gebrek aan kali in den grond;
2. verlies aan turgor door waterverlies tijdens het kiemen.

Dat gebrek aan kali invloed heeft op de mate, waarin de knollen het stooten verdragen, blijkt nog weer heel duidelijk uit de volgende proef.

Door de welwillende medewerking van de leiders der Proefboerderij van de V.B.B. te Borgercompagnie was ik dezen herfst in staat proeven met aardappelen van de soort Triumph te nemen, die ten déele waren gegroeid op een perceeltje, dat jarenlang geen kali had ontvangen, maar wel voldoende phosforzuur en stikstof en ten deele van een perceeltje, dat behalve met laatstgenoemde stoffen ook met een normale hoeveelheid kali was bemest.

De aardappelen op het kaliarme perceel vertoonden in het loof en in de opbrengst in sterke mate de gevolgen van kaligebrek. Ik zal deze aardappelen kortheidshalve kaliarme knollen noemen en de aardappelen van het volledig bemeste perceel normale knollen.

Zoowel van kaliarme als van de normale knollen werden acht partijtjes genomen, ieder van twintig knollen. Elk partijtje bevatte groote en kleine knollen, maar er werd zooveel mogelijk voor

gezorgd dat de partijtjes onderling weinig verschilden, wat het gewicht der knollen aangaat.

Alle knollen van zeven der partijtjes werden zes keer achter elkaar onderworpen aan een val van een bepaalde hoogte.

Bij een der partijen was de valhoogte 10 cm; bij het tweede 20, het derde 30, het vierde 40, het vijfde 50, het zesde 60 en het zevende 70 cm.

De knollen van één der partijtjes werden niet aan een val onderworpen. In de tabel is de valhoogte van deze partij aangeduid als zijnde 0 cm.

Bij het laten vallen werd er op gelet dat steeds het naveleind naar beneden hing op het oogenblik, dat de knol werd losgelaten.

Bij kleinere hoogten kwam de knol dan ook steeds met het naveleind op den grond, bij grootere hoogten viel ze ook wel eens op een zijkant. De knollen vielen op een betonnen vloer en werden 24 uur na de bewerking op blauw onderzocht.

In onderstaande tabel vindt men het aantal blauwe knollen, dat bij het snijden werd aangetroffen.

Gebruikte knollen.	Aantal blauwe knollen bij een valhoogte van							
	0 c.M.	10 c.M.	20 c.M.	30 c.M.	40 c.M.	50 c.M.	60 c.M.	70 c.M.
20 Kaliarme knollen	0	5	10	16	16	16	20	19
20 normale knollen	0	1	0	3	8	8	16	12

Uit de cijfers blijkt in de eerste plaats dat het optreden van blauw hier uitsluitend aan het stooten bij den val is te wijten, want, waar de aardappelen niet aan de operatie waren onderworpen (valhoogte 0 cm), zijn geen blauwe knollen gevonden.

Het aantal blauwe knollen neemt toe naarmate de valhoogte grooter was, maar die toename is kleiner dan men in verband met de sterk toenemende kracht van de schok zou verwachten. Tusschen 60 — 70 cm. is zelfs eenige vermindering te constateeren. Dit laatste kan natuurlijk aan toevallige omstandigheden geweten worden, maar kan ook verband houden met het feit dat bij een valhoogte van 70 cm. vaak scheuren in de knollen optreden.

Verder blijkt, dat zelfs bij zeer kleine valhoogten, dus bij zeer geringe schokken, blauw kan ontstaan. Bij een valhoogte van 10 cm. zijn vijf kaliarme en één normale knol blauw geworden.

Bij grootere hoogten blijven daarentegen bijna altijd enkele knollen onaangetast. Bij een hoogte van 50 cm. bijvoorbeeld zijn

nog vier kaliarme en 12 normale knollen gaaf gebleven.

Hieruit blijkt wel dat er een buitengewoon verschil in weerstand tusschen de knollen onderling bestaat, ook indien ze van denzelfden grond afkomstig zijn en de planten dezelfde bemesting hebben ontvangen.

Het verschil in het aantal blauwen tusschen de kaliarme en de normale knollen is intusschen zeer belangrijk. Van de 140 kaliarme knollen, die aan de bewerking zijn onderworpen, waren in het geheel 102 knollen blauw geworden, terwijl van een gelijk aantal normale knollen 48 blauw werden. Dit verschil is grooter bij kleine dan bij grootere valhoogte. Van de 60 knollen, die van hoogten van 10 tot 30 cm. vielen, werden slechts 4 normale knollen blauw tegen 31 blauwen bij de kaliarme knollen. Van de 60 knollen, die aan een val van 40 tot 60 cm. waren blootgesteld bleken 32 normale en 52 kaliarme blauw te zijn geworden.

Het blauw trad steeds op aan het naveleind, terwijl ook in de middengedeelten soms blauwe plekken konden worden waargenomen. Waar het naveleind op de betonnen vloer terecht kwam behoeft dit natuurlijk ook niet te verwonderen.

Hoe openbaart zich echter het blauw als de knollen met den top naar beneden vallen?

Om dit na te gaan zijn acht partijtjes kaliarme knollen aan dezelfde bewerking blootgesteld als boven is omschreven, met dit verschil dat de top naar beneden was gericht op het oogenblik, waarop de knol werd losgelaten. Onderstaande tabel geeft het aantal blauwe knollen aan.

Gebruikte knollen.	Aantal blauwe knollen bij valhoogten van							
	0 c.M.	10 c.M.	20 c.M.	30 c.M.	40 c.M.	50 c.M.	60 c.M.	70 c.M.
20 kaliarme knollen	0	4	5	5	7	10	12	14

Van de 140 knollen, die op deze wijze zijn behandeld, bleken er 57 blauw te zijn geworden. Dit getal is aanzienlijk lager dan bij de vorige proef, toen 140 knollen met het naveleind naar beneden vielen. Het aantal blauwen bedroeg toen 102.

Vallen de knollen met het naveleind op den vloer dan vindt men het blauw steeds aan het naveleind. Maar als ze met den top naar beneden vallen treft men het blauw toch zelden aan in den top, maar bij lagere valhoogten veel meer in het midden en zelfs heel dikwijls meer aan de kant van het navelgedeelte. Blijkbaar is het weefsel aan den top veel beter in staat weerstand aan stooten te bieden dan aan het naveleind. Dit verklaart volkomen

waarom het blauw in de praktijk vooral aan het naveleind wordt gevonden.

De vraag, hoe het komt dat kaliarmoede de weerstand tegen schokken vermindert, is nog niet opgelost.

Bij het onderzoek in 1926—1927 bleek dat aardappelknollen, die veel kiemverlies hadden geleden, slechts een uiterst zwakken druk of stoot kunnen verdragen zonder blauw te worden. Vormen deze knollen echter wortels en hebben ze gelegenheid gekregen zich weer vol water te zuigen dan kunnen ze weer sterke stooten verdragen. De meerdere stootvastheid moet hier blijkbaar geweten worden aan de wateropname, waardoor de turgor in de cellen is hersteld.

Door Ir. Bolhuis is geconstateerd dat aardappelplanten op kaliarmen grond eerder bevriezen, hetgeen geweten wordt aan de lagere celsapconcentratie. Deze lagere celsapconcentratie brengt een vermindering van de turgor mede.

De mindere stootvastheid als gevolg van kaliarmoede kan m.i. dan ook zeer goed uit de verminderde turgor bij kaliarme planten worden verklaard.

Intusschen is het ook mogelijk dat bij kaligebrek de plantenweefsels veranderen en dat de steungevende elementen zich minder goed ontwikkelen. Schaffnit en Volk (1928) meenen dit inderdaad te hebben aangetoond en verklaren hieruit o.a. het in de praktijk herhaaldelijk geconstateerde feit dat granen bij kaliarmoede eerder legeren.

De minder sterke ontwikkeling van steungevende cellen of de minder sterke bouw van de celwanden in het algemeen zou natuurlijk ook tengevolge kunnen hebben, dat knollen van kaliarmen grond het stooten minder goed verdragen.

Het schijnt mij van groote beteekenis, indien een en ander door plantenphysiologen nauwkeurig werd onderzocht. Onze zeer gebrekkige kennis omtrent de beteekenis van kali voor het plantenleven zou er stellig belangrijk door worden vermeerderd.

LITERATUUR.

Bolhuis, G. G.: Kalibemesting en nachtvorstgevaar. Landbouwkundig Tijdschrift. April, 1928.

Oortwijn Botjes, J. G. en Verhoeven, W. B. L.: Het blauw worden van aardappelen. Tijdschrift over Plantenziekten, 1927.

Schaffnit, E. und Volk, A.: Beitrage zur Kentnis der Morphologie und Physiologie verschieden ernährter Pflanzen. — Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1928, Heft 3, S. 305.

DE OORZAAK VAN DE BETEEKENIS VAN ONRIJP GEROOIDE KNOLLEN ALS POOTGOED

DOOR

J. OORTWIJN BOTJES.

In de Landwirtschaftliche Presse van October en November van 1926 wordt door LINDNER in een drietal artikelen de beteekenis van de chemische samenstelling van aardappelpoters uiteen gezet. De schijver komt o.a. tot de conclusie dat de knollen betere planten voortbrengen naarmate de verhouding tusschen de in amiden en amino zuren gebonden stikstof tot de totale hoeveelheid stikstof kleiner wordt.

Daar deze verhouding bij onrijp gerooide poters ook kleiner is dan bij rijpgerooide, schrijft hij de beteekenis van het gebruik van vroeg gerooid pootgoed toe aan het hooge gehalte aan amiden.

KOTTMEYER (1927) daarentegen vond, dat een hoog percentage aminostikstof, gedurende den winter een kenteeken is van minderwaardig pootgoed. Een gering percentage aminostikstof, met betrekking tot de totaal aanwezige stikstof, gedurende den winter en een toenemend percentage tijdens den poottijd acht hij het criterium voor waardevolle poters.

Als de conclusies van KOTTMEYER juist zijn kunnen onrijpe poters met hun hoog gehalte aan aminozuren bij het rooien, hunne beteekenis stellig niet aan dit hooge gehalte ontleenen.

Een der redenen van het verschil in de uitkomsten van bovengenoemde schrijvers is hierin gelegen dat geen hunner rekening heeft gehouden met de gezondheidstoestand van het pootgoed en met de factoren, die hierop invloed uitoefenen. En zonder nu te willen beweren, dat de waarde der poters uitsluitend afhangt van het meer of minder voorkomen van smetstoffen van verschillende ziekten in of aan den knol, mag toch wel worden volgehouden, dat proeven omtrent de waarde van de poters van een bepaalde soort, die hiermede geen rekening houden, tot onjuiste conclusies moeten voeren.

Waar, bij de door mij genomen proeven (O.B. 1923—1924) gezonde planten van zeer vatbare soorten groeiden tusschen twee rijen mozaiek-zieke of bladrolzieke planten, hebben de vroeg gerooide poters steeds een veel beter gewas opgeleverd dan de laatgerooide. Gezondheidstoestand en opbrengst van laatgerooide poters, welke onder deze omstandigheden groeiden, waren steeds zeer slecht, terwijl dit bij het zeer vroeg gerooide pootgoed niet het geval was.

In 1928 daarentegen is, naar aanleiding van een door Ir. KOESLAG ingeleide bespreking in de aardappelcommissie van het C.C. voor de keuring van gewassen, de proef met vroeg en laatgerooide poters zóó genomen dat de gezondheidstoestand van het pootgoed en de factoren, die hierop werken geen invloed konden uitoefenen.

In 1927 bezat ik een veldje Roode Star, waarin geen enkele zieke stam voorkwam en dat zoodanig geisoleerd was gelegen, dat de kans op besmetting van buitenaf vrijwel was uitgesloten. De helft van dit veld is gerooid op 1 Augustus, toen de knollen nog zeer klein waren en de andere helft op 25 September.

De bewaring geschiedde in kiembakken in een droge kelder, waar het licht slechts weinig toegang had. In de eerste week van Februari zijn alle knollen één keer afgesproten. De spruiten waren toen nog klein. Bij het poten op 10 April zijn alle toen aanwezige spruiten verwijderd.

Er is voor gezorgd dat de potergrootte van de vroeg gerooide en de laatgerooide knollen gelijk was, terwijl de proef genomen is met knollen van een gewicht van ongeveer 20 gram en met knollen van 55 gram.

PROEF MET GROOTE POTERS.

Een vierkant perceeltje van zes rijen lang en zes rijen breed werd bepoot met vroeg gerooide groote poters. Onmiddelijk daarnaast, zonder tusschenpad, werd een gelijk perceeltje bepoot met laatgerooide groote poters. Dit is drie keer herhaald.

Zieke planten zijn zoomin bij de nakomelingen van vroeggerooide als bij die van laatgerooide poters gevonden. Ook in de opkomst en ontwikkeling was geen onderscheid waar te nemen. Het gewas was zeer regelmatig en slechts aan de etiketten was te zien waar de vroeggerooide of de laatgerooide knollen waren gepoot. Bij het rooien, waarbij alle randplanten werden verwijderd en slechts de 16 middenplanten van elk perceel werden gewogen, werden de volgende resultaten verkregen:

Perceelen	Opbrengst in K.G.	Verschil in opbrengst met de gemiddelde opbrengst der twee aangrenzende perceeltjes
1. vroeg gerooid	21½ K.G.	
2. laat ,,	22 ,,	+ ¼ K.G.
3. vroeg ,,	22 ,,	+ ¼ ,,
4. laat ,,	21½ ,,	— ½ ,,
5. vroeg ,,	22 ,,	+ ½ ,,
6. laat ,,	21½ ,,	

Men ziet uit de tabel dat bij geen der veldjes een belangrijk verschil voorkomt met de buurveldjes. Telt men de opbrengsten van vroeg gerooide veldjes samen en doet men dit eveneens met de laatgerooide dan blijken de vroeg gerooide 65½ k.g. te hebben opgeleverd en de laatgerooide 65 k.g.

PROEF MET KLEINE POTERS.

De kleine poters zijn op dezelfde wijze uitgepoot als de groote. In plaats van drie veldjes vroeg gerooide en drie veldjes laatgerooide werden van beide vijf veldjes genomen. Plaatsgebrek was oorzaak dat de proef met kleine poters op een andere plek is genomen dan de proef met groote poters. Onderling zijn deze opbrengsten dan ook niet vergelijkbaar.

Ook bij het gebruik van kleine poters was geen verschil tusschen de loofontwikkeling waar te nemen bij het vroeggerooide en het laatgerooide pootgoed. De overgang van vroeg gerooid naar laatgerooid was niet zichtbaar. Het geheele veld was in het begin van den zomer zeer regelmatig maar de felle droogte in Juli was oorzaak dat het verschil in de diepte van de teeltlaag hier en daar tot uiting kwam. Er is dan ook een vrij groot verschil tusschen de opbrengst van de veldjes onderling.

Perceelen	Opbrengst in K.G.	Verschil in opbrengst met de gemiddelde opbrengst der twee aangrenzende perceeltjes
1. vroeg gerooid	23½	
2. laat ,,	23½	0
3. vroeg ,,	23½	0
4. laat ,,	23½	— ¾
5. vroeg ,,	25	+ 1½
6. laat ,,	23½	— ¼
7. vroeg ,,	22½	0
8. laat ,,	21½	— ¾
9. vroeg ,,	22	— 1
10. laat ,,	24½	

De verschillen in opbrengst tusschen de veldjes en de gemiddelde opbrengst der twee buurveldjes is hier iets grooter dan bij het veld, dat met groote poters was beplant. Groot is het onderscheid intusschen ook hier niet. Telt men de opbrengsten van de vijf vroeg gerooide veldjes en van de vijf laatgerooide samen, dan blijken beide 116½ k.g. opgebracht te hebben.

Uit bovenstaande proef blijkt wel dat het verschil in de che-

mische samenstelling, dat tusschen vroeg gerooide en laatgerooide knollen bestaat, niet als oorzaak van de superioriteit van onrijp gerooide poters kan worden beschouwd. Deze superioriteit is in het algemeen slechts toe te schrijven aan de mindere kansen op infectie, bij vroeg rooien. *Waar de kans op infectie is buitengesloten zijn de vroeg gerooide poters niet beter of slechter dan de laatgerooide.*

Men mag intusschen uit bovengenoemde proef niet afleiden, dat vroeggerooide en laatgerooide poters, die niet aan infectie blootstonden, onder alle omstandigheden een gelijke opbrengst zullen geven. Deze conclusie zou te ver gaan en steunt niet op voldoende waarnemingen.

Bewezen is dit slechts voor laat rijpe soorten als Roode Star, bij een bewaring in den kelder en bij een afspruiting vóór het uitpoten. Ik acht het volstrekt niet onmogelijk dat een ander resultaat kan worden verkregen, als de poters in het licht worden bewaard en de spruit niet bij het poten wordt verwijderd. Proeven bij een andere bewaring dan die, welke door mij is toegepast, moeten nog worden genomen.

LITERATUUR.

KOTTMEIER, F., Ertrag und Pflanzgutwert der Kartoffel unter Berücksichtigung des Einflusses von Stikstoffdüngemittelen und verschiedene Bodenarten.
KUEHN archiv., Band 15, 1927.

LINDNER, G., Die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung für den Abbau der Kartoffeln.
Landwirtschaftliche Presse 1926—Oct und Nov.

OORTWIJN BOTJES, J. G., Het gebruik van onrijpe aardappelknollen als pootgoed.

DE INVLOED VAN LUCHTVOCHTIGHEID OP POOTAARDAPPELEN TIJDENS DE BEWARING

(WITH A SUMMARY: THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC HUMIDITY ON SEED POTATOES DURING STORAGE)

DOOR

S. J. WELLENSIEK

INLEIDING

Ontijdige knolvorming bij vroege aardappels, in de praktijk algemeen bekend onder de naam van „onderzeeër-vorming", treedt slechts op, wanneer bepaalde uitwendige omstandigheden tijdens de bewaar-periode een neiging tot het vormen van jonge knolletjes in plaats van normale spruiten direkt na het uitpoten hebben doen ontstaan. In een vroegere publikatie [1]) zijn de resultaten medegedeeld van proefnemingen, waarbij de invloed der individueele faktoren tijdens de bewaring werd bestudeerd. Waar aangetoond was, dat het verlies van véél spruitmateriaal bij het afspruiten een neiging tot ontijdige knolvorming doet ontstaan, zijn omstandigheden tijdens de bewaring, welke een te krachtige spruitvorming teweeg brengen, ongewenst. In de eerste plaats zijn hooge temperatuur en duisternis zulke faktoren. Groote luchtvochtigheid werd verondersteld de spruitvorming te bevorderen en zou uit dit oogpunt dus niet gewenst zijn.

Er werd verder aangenomen, dat waterverlies de diepere oorzaak van het ontstaan der neiging tot ontijdige knolvorming is en dat afspruiten als waterverlies werkt. Oortwijn Botjes [2]) verwerpt deze meening in haar algemeenheid, omdat hij aantoont, dat er gevallen voorkomen, waarbij onderzeeërvorming optreedt terwijl de moederknollen met water zijn volgezogen. Aangezien proefnemingen over deze kwestie nog in gang zijn, wil ik dit onderdeel voor het oogenblik laten rusten. Het zij voldoende er op te wijzen, dat er zeer zeker gevallen voorkomen, waarin waterverlies tijdens de bewaring een neiging tot ontijdige knolvorming in het leven roept. Dit zijn b.v. de gevallen, waarin onderzeeërvorming optreedt zonder dat afspruiting heeft plaats gehad. Uit dit opzicht is dus het tegengaan van te veel vochtverlies tijdens

---

[1]) Tijdschr. Plantenziekten 30, 1924: 177—226.

[2]) Tijdschr. Plantenziekten 33, 1927: 1—13.

de bewaring van belang en één van de faktoren, die in deze richting werken, is een groote luchtvochtigheid.

Door redeneering komt men dus tot het resultaat, dat eenerzijds een grootere luchtvochtigheid gewenst is, anderzijds echter een lagere. Proefnemingen waren echter door gebrek aan voldoende techniese installaties niet genomen.

Oortwijn Botjes is de eerste geweest, die — in zijn zooeven geciteerde publikatie — de resultaten van opzettelike proeven over de invloed der luchtvochtigheid tijdens de bewaring heeft medegedeeld. Hij vond, dat na vochtige bewaring onderzeeërvorming in sterkere mate plaats had dan na droge bewaring, reden waarom hij tot droog bewaren adviseert. Nu zijn de proeven van Oortwijn Botjes voor het meerendeel onder zeer abnormale omstandigheden genomen. Als ,,vochtig bewaren'' is een bewaring in vochtig zand toegepast, of wel in een gesloten stopfles met water. In beide gevallen maakte de aanwezigheid van vloeibaar water, dat wortels werden gevormd, welke water opnamen, zoodat het eindgewicht der knollen vaak aanmerkelik hooger was dan in het begin. Zoo was het gezamelik gewicht van 10 knollen aanvankelik 151 gram, na een kleine maand echter 238 gram! Verder zijn de meeste van Oortwijn Botjes' proeven ingezet op een tijdstip, waarop de normale poottijd reeds was verstreken. Door de lange bewaring is het twijfelachtig of de knollen bij het begin der proeven nog als ,,normaal'' konden worden aangemerkt. Het ligt voor de hand, dat in deze proeven niet de eigenlike luchtvochtigheid, zooals deze werkt bij de meest aangetroffen vorm van bewaring van vroege aardappels in de praktijk, is bestudeerd. Daarom was het gewenst het vraagstuk in kwestie opnieuw aan de orde van onderzoek te stellen. Hierbij zijn drie vragen gesteld:

1e. Is er verschil in gewichtsverlies door afspruiten tussen vochtig en droog bewaarde knollen?

2e. Is er verschil in gewichtsverlies door andere oorzaken dan afspruiten tussen vochtig en droog bewaarde knollen?

3e. Is er verschil in ontijdige knolvorming na het uitpoten tussen vochtig en droog bewaarde knollen?

Over de verkregen resultaten wordt in het volgende artiekel verslag uitgebracht.

METHODEN VAN ONDERZOEK

Alle proeven werden genomen met Schotsche Muis, welk aardappelras door zijn vlugge spruitvorming en zijn gevoeligheid voor uitwendige omstandigheden zoo bij uitstek geschikt is voor

proefnemingen als de onderhavige. In aardbeimandjes, ook wel „sloffen" genoemd (verg. fig. 2), werden telkens 20 knollen gebracht, welke goed gereinigd en met inkt genummerd waren. Bij het inzetten der proef werden alle knollen individueel gewogen; bij afspruitingen werd van iedere knol individueel de weggenomen hoeveelheid spruitmateriaal gewogen en voor het uitpoten werden opnieuw alle knollen gewogen. Het totaal gewichtsverlies per knol tijdens de bewaring werd aldus vastgesteld en, waar het aandeel der spruiten in het totale gewichtsverlies mede bepaald was, leerde een eenvoudige aftrekking het gewichtsverlies, dat op rekening staat van andere oorzaken dan afspruiten.

Vier partijen, ieder bestaande uit 7 mandjes als boven bedoeld, werden in de proef betrokken. Iedere partij werd in een thermostaat geplaatst, waar behalve de temperatuur ook de vochtigheid werd geregeld. Dit laatste geschiedde òf door platte schalen met water in de stoven te zetten, waardoor de vochtigheid werd opgevoerd, òf door ongebluste kalk in de stoven te brengen, hetgeen de vochtigheid deed afnemen. Nadat gedurende eenige weken een sterke variatie in de vochtigheid had geheerst, kon deze meer en meer konstant worden verkregen. Een voorname faktor in het konstant houden is het tijdig inbrengen van nieuwe ongebluste kalk en het zoo kort mogelik openen van de stoven bij kontroleering van het proefmateriaal. Doordat de thermostaten voorzien waren van dubbele deuren, waarvan de binnenste van glas was, konden temperatuur en vochtigheid worden vastgesteld zonder de glazen deur te openen. Een vrijwel konstante vochtigheid werd tenslotte verkregen van 90 % in de vochtige en van 50 % in de droge stoven. De variatie bedroeg enkele percenten. De temperatuur werd op 10° en op 15° geregeld, zoodat 4 combinaties van temperatuur en vochtigheid werden aangetroffen, nl.: 10°, 90 %; 10°, 50 %; 15°, 90°; en 15°, 50 %. De temperaturen zijn aangegeven in graden Celsius.

De hoofdproef was degene, die genomen werd bij 15°. Deze temperatuur is geschikt voor een krachtige spruitvorming zonder dat deze al te stormachtig verloopt. De parallel bij 10° werd ingezet om ten allen tijde reserves bij de hand te hebben, wanneer er in de hoofdreeks iets mis zou gaan. Bij deze temperatuur immers verloopt de spruitvorming aanmerkelik langzamer dan bij 15°. Vandaar dat in de hoofdreeks 3 keer werd afgesproten tegen slechts 1 keer in de reserve-reeks.

Bij iedere afspruiting werden van iedere partij 20 knollen gepoot. Op deze wijze werden in den loop der proef knollen met 1e, met 2e, met 3e spruit gepoot, dus resp. niet-afgesproten knollen, 1 × en 2 × afgesproten knollen. De bedoeling was om

partijtjes uit te poten, waarin telkens een sterkere neiging voor onderzeeërvorming door méér afspruiten was ontstaan. Na de derde keer afspruiten kon de proef als geëindigd worden beschouwd. Het geheele onderzoek heeft geloopen van 16 Nov. 1927— ± 15 Julie 1928.

Het uitpoten zelf geschiedde in zaaipannen, die een dusdanige grootte hadden, dat zij plaats boden voor 4 of 5 knollen. Deze zaaipannen werden in thermostaten geplaatst, meestal bij 4 verschillende temperaturen, nl. 5°, 10°, 15° en 20°. De zaaipannen zelf stonden in zinken bakken, waarin meer of minder water werd gebracht, op welke wijze de bodemvochtigheid na het uitpoten werd geregeld.

De resultaten van de proef moeten worden beoordeeld door een vergelijking te maken tussen de gewichtsverliezen, optredende bij de verschillende bewaarwijzen. Het gemiddelde gewichtsverlies zonder meer geeft geen betrouwbare maat, omdat het zeer variabel is. Er moet dus een maat voor deze variabiliteit worden aangegeven en als zoodanig is de standaardafwijking gebruikt. De beteekenis der standaardafwijking kan aldus geïnterpreteerd worden, dat de grootheid, waarbij de standaardafwijking behoort, verwacht kan worden te varieeren binnen grenzen, die aangegeven worden door omstreeks 3 × de standaardafwijking. Een grootere variatie is zoo onwaarschijnlik, dat zij prakties niet zal voorkomen. Is b.v. het gemiddelde gewichtsverlies met bijbehoorende standaardafwijking 4.23 ± 0.36 gram, dan is het een veilige aanname, om als uiterste grenzen der variabiliteit te doen gelden: $4.23 + 3 \times 0.36 = 5.31$ gram en $4.23 - 3 \times 0.36 = 3.15$ gram. Bij het beoordeelen van de realiteit van een verschil tussen twee gemiddelden geeft de standaardafwijking uitsluitsel. Is het verschil grooter dan 3 × de bijbehoorende standaardafwijking, dan is het reëel, want het zal nooit een waarde 0 bereiken. Is het verschil daarentegen kleiner dan 3 × zijn standaardafwijking, dan is het waarschijnlik, dat het in sommige gevallen een waarde 0 bereikt en het is dan niet meer reëel.

De standaardafwijking van het gemiddelde van een reeks varieerende grootheden wordt berekend volgens de formule:

$$\sqrt{\frac{\Sigma u^2}{n\,(n-1)}}$$

waarin Σu^2 de som van de kwadratiese individueele afwijkingen van het gemiddelde voorstelt en n het totaal aantal grootheden is. Wanneer s_1 de standaardafwijking van een gemiddelde voorstelt en s_2 die van een ander gemiddelde, dan wordt

de standaardafwijking van het verschil der gemiddelden bepaald uit:

$$\sqrt{s_1^2 + s_2^2}$$

BESPREKING DER RESULTATEN

Bij het beoordeelen der resultaten, neergelegd in de tabellen, houde men in het oog, dat de hoofdproef bij 15° bewaartemperatuur werd genomen en dat de reeks bij 10° als reserve-parallel is op te vatten. Volledigheidshalve zijn ook de resultaten van de proef bij 10° vermeld. De gemiddelden slaan telkens op 20 individu's.

De gevonden waarden voor de gewichtsverliezen tengevolge van afspruiten onder verschillende bewaarcondities zijn vereenigd in tabel 1.

TABEL I. Gewichtsverlies door afspruiten onder verschillende bewaarcondities

TABLE 1. Loss of weight due to sprout removal under different storage-conditions

Temperatuur en relatieve vochtigheid tijdens de bewaring (temperature and relative humidity during storage)	Gemiddeld gewichtsverlies, in grammen (average loss of weight, in grams)	Verschil (difference)	Duur der proef, in dagen (duration of experiment, in days)	De verschillen hebben betrekking op (the differences refer to)
10°—90 % 10°—50 %	2.32 ± 0.20 2.23 ± 0.14	0.09 ± 0.24	135	1e spruit (1st crop of sprouts)
15°—90 % 15°—50 %	4.81 ± 0.42 5.84 ± 0.38	1.03 ± 0.57	92	1e spruit (1st crop of sprouts)
15°—90 % 15°—50 %	9.22 ± 0.59 8.19 ± 0.49	1.03 ± 0.76	129	1e + 2e spruit (1st + 2nd crop of sprouts)
15°—90 % 15°—50 %	10.43 ± 0.63 7.68 ± 0.41	2.75 ± 0.75	168	1e + 2e + 3e spr. (1st + 2nd + 3d crop of sprouts)

Uit deze tabel blijkt, dat de verschillen in het algemeen van geen beteekenis zijn. Slechts in het laatste geval is er een uitgesproken grooter verlies opgetreden bij de vochtig bewaarde knollen. Dit verschil moet vooral worden toegeschreven aan een verschil in ontwikkeling van de derde spruit. Er is zelfs een teruggang te konstateeren bij de droog bewaarde partij van 8.19 ±

0.49 gram op 7.68 ± 0.41 gram, ofschoon het eerste getal slaat op 1e en 2e spruit en het tweede op 1e + 2e + 3e spruit. Deze teruggang is echter niet reëel — zij bedraagt 0.51 ± 0.63 gram — en moet dus aan de werking van het toeval worden toegeschreven.

De sterkere ontwikkeling van de derde spruit was duidelik op het gezicht waar te nemen, ook zonder wegingen. Volkomen analoge verschillen in uiterlik zijn gekonstateerd na een bewaring bij 10° en deze verschillen zijn geïllustreerd in fig. 1 en fig. 2. De linker-knol van fig. 1 stelt het tiepe voor, dat ontstaat na langdurige bewaring in vochtige lucht, terwijl de rechterknol het tiepe van een langdurig vrij droog bewaarde knol weergeeft. Fig. 2 geeft dezelfde beelden bij een geheele partij knollen weer: de beide linker mandjes vochtig bewaard, de beide rechter droog.

Ik vestig de aandacht op het feit, dat het verschil bij 1e spruit en 15° temperatuur zou wijzen op sterkere spruitvorming bij droge bewaring. Deze konklusie is niet juist, omdat het verschil niet reëel is, doch het demonstreert op duidelike wijze, dat een uitgesproken verschil eerst bij langdurige bewaring optreedt. De derde spruit was eerst gevormd in eind Junie, dus toen de normale poottijd lang was verstreken. Daarom kan veilig worden gekonkludeerd, dat verschillen in luchtvochtigheid tijdens de bewaring voor de praktijk geen beteekenis hebben met het oog op een verschillende mate van spruitontwikkeling. Traden verschillen in het uiterlik der spruiten, zooals in de beide figuren zijn afgebeeld, eerder op, dan zou zeker droge bewaring moeten worden aanbevolen, doch dit is niet het geval.

Voor de beantwoording der tweede, in de inleiding gestelde, vraag verschaft tabel 2 de noodige gegevens. Hierin zijn de gewichtsverliezen onder verschillende bewaarcondities weergegeven, welke moeten worden toegeschreven aan andere oorzaken dan afspruiten. Dit zijn verdamping en ademhaling. Dat er een verschillende verdamping zal plaats hebben bij verschillende luchtvochtigheid is vanzelfsprekend. Verschillen in ademhaling liggen echter niet voor de hand. Voor zoover mij bekend is geworden is de eenige mededeeling in de litteratuur, welke op deze kwestie betrekking heeft, gedaan door ZIEGENBEIN [1]) in 1893. Deze werkte met vochtig en met droog bewaarde knollen en vond in het eerst geval een uitgesproken sterkere ademhaling. Hij be-

[1]) ZIEGENBEIN, ERNST: Untersuchungen über den Stoffwechsel und die Athmung keimender Kartoffelknollen sowie anderer Pflanzen. Diss. Heidelberg, 1893, Gebr. BORNTRAEGER, Berlin; overdruk uit: Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik 25.

paalde echter de ademhaling na afloop der verschillende bewaringen, niet tijdens deze . Het is daarom de vraag of analoge verschillen ook tijdens de verschillende bewaringen zouden zijn opgetreden. Is dit zoo, dan moeten eventueele verschillen in gewichtsverlies bij verschillende bewaring, optredende ten gevolge van een verschillende intensiteit der ademhaling, uitvallen in den zin van een sterker verlies bij vochtige bewaring. Bij de beoordeeling van tabel 2 is hiermede rekening te houden.

TABEL 2. Gewichtsverlies door andere oorzaken dan afspruiten onder verschillende bewaarcondities

TABLE 2. Loss of weight due to other circumstances than sprout removal under different storage-conditions

Temperatuur en relatieve vochtigheid tijdens de bewaring (temperature and relative humidity during storage)	Gemiddeld gewichtsverlies in grammen (average loss of weight, in grams)	Verschil (difference)	Duur der proef, in dagen (duration of experiment, in days)	Aantal malen, dat afspruiting had plaats gehad (number of sprout-removals)
10°—90 %	2.09 ± 0.21	2.14 ± 0.41	135	0
10°—50 %	4.23 ± 0.36			
10°—90 %	3.05 ± 0.24	7.49 ± 0.84	225	1
10°—50 %	10.54 ± 0.81			
15°—90 %	4.46 ± 0.34	1.93 ± 0.45	92	0
15°—50 %	6.39 ± 0.35			
15°—90 %	5.90 ± 0.52	4.66 ± 0.57	129	1
15°—50 %	10.56 ± 0.24			
15°—90 %	9.15 ± 0.97	3.95 ± 1.35	168	2
15°—50 %	13.10 ± 0.94			
15°—90 %	9.22 ± 0.60	3.21 ± 0.88	168	3
15°—50 %	12.43 ± 0.65			

In vrijwel alle gevallen is er een uitgesproken sterker verlies te konstateeren bij de meer droge bewaring. Het sterkste verschil is opgetreden in de tweede proefreeks; dit kan hierdoor veroorzaakt zijn, dat deze reeks zeer lang geduurd heeft. Bij 15° — 3e t.m. 6e proefreeks — is er aanvankelik sterke stijging, daarna

geregeld daling van het verschil, al naar meer keeren was afgesproten. Deze daling zou verklaard kunnen worden uit de sterkere verdamping, die optreedt door de epidermis van spruiten dan door de kurkhuid van knollen. Wij hebben immers gezien, dat bij langere bewaring betrekkelik meer gewicht aan spruiten werd gevormd in vochtige lucht dan in droge. Naast dit geringe kwantitatieve verschil is er ook — de foto's toonen het aan — een duidelik kwalitatief verschil: er komen méér spruiten, die dunner zijn. Dit beteekent een vergrooting van het epidermale oppervlak, met als waarschijnlik gevolg een sterkere verdamping.

Strikt genomen is het gevonden verschil in de 5e proefreeks, nl. 3.95 ± 1.35, niet reëel, doch het ligt in het twijfelachtige grensgebied. In alle proefreeksen is de variabiliteit vrij aanzienlik, hetgeen een algemeen verschijnsel is bij physiologiese processen in aardappelknollen. In het thans besproken onderzoek brengen verschillen in knolgrootte een zeer groote variatie teweeg.

Het is niet aan eenige twijfel onderhevig, dat bij droge bewaring een grooter verlies optreedt door andere oorzaken dan afspruiten vergeleken bij vochtige bewaring. Wanneer de ademhaling zou verschillen bij droge en bij vochtige bewaring, is het op grond van de boven besproken proeven van ZIEGENBEIN het meest waarschijnlik, dat bij vochtige bewaring een sterkere ademhaling plaats heeft. In dit geval zouden de werkelike verschillen in gewichtsverlies tengevolge van verschillen in verdamping nog grooter zijn dan de gevonden verschillen. In ieder geval heeft bij drogere bewaring een sterkere verdamping plaats dan bij vochtiger bewaring en uit dit oogpunt is de droge bewaring dus niet gewenst.

Rest ons de vraag te beantwoorden of luchtvochtigheid tijdens de bewaring een uitgesproken invloed heeft op het optreden van onderzeeërs na het uitpoten. De desbetreffende resultaten zijn samengesteld in tabel 3.

Bij het bezien van deze tabel vallen allereerst eenige verschijnselen op, welke reeds vroeger waren gekonstateerd, nl.:

1e. meer afspruiten beteekent toeneming van onderzeeërvorming.
2e. lage temperatuur na het uitpoten doet een zwakke neiging voor onderzeeërvorming nog tot uiting komen, terwijl in dit geval hoogere temperatuur normale groei beteekent.
3e. hoogere bewaartemperatuur bevordert onderzeeërvorming (bij 10° bewaartemperatuur geen onderzeeërs na 135 dagen bewaring, bij 15° wel na 129 dagen).

TABEL 3. De invloed van luchtvochtigheid tijdens de bewaring op het optreden van onderzeeërs na het uitpoten

TABLE 3. The influence of atmospheric humidity during storage on premature tuber formation after planting

Temperatuur en relatieve vochtigheid tijdens de bewaring (temperature and relative humidity during storage)	Deel der uitgepote knollen, dat tot onderzeeër is geworden. (part of the planted tubers which has formed prematurely new tubers)	Duur der bewaring in dagen (duration of storage in days	Aantal malen dat afspruiting had plaats gehad (number of sprout removals)	Geplant met (planted with)
10°—90 %	bij (at) 5°, 10°, 15°, 20°: $^0/_{16}$	135	0	1e spruit (1st crop of sprouts)
10°—50 %	bij (at) 5°, 10°, 15°, 20°: $^0/_{16}$			
10°—90 %	bij (at) 10°, 15°.....: $^8/_8$	225	1	2e spruit (2nd crop of sprouts)
10°—50 %	bij (at) 10°, 15°.....: $^8/_8$			
15°—90 %	bij (at) 5°, 10°, 15°, 20°: $^0/_{18}$	92	0	1e spruit (1st crop of sprouts)
15°—50 %	bij (at) 5°, 10°, 15°, 20°: $^0/_{16}$			
15°—90 %	bij (at) 5°.....: $^4/_4$	129	1	2e spruit (2nd crop of sprouts)
	bij (at) 10°, 15°, 20°...: $^0/_{12}$			
15°—50 %	bij (at) 5°.....: $^4/_4$			
	bij (at) 10°, 15°, 20°...: $^0/_{12}$			
15°—90 %	bij (at) 5°, 10°....: $^8/_8$	168	2	3e spruit (3d crop of sprouts)
	bij (at) 15°.....: $^3/_4+1^1)$			
	bij (at) 20°.....: $^3/_4+1^1)$			
15°—50 %	bij (at) 5°, 10°....: $^8/_8$			
	bij (at) 15°.....: $^2/_4+2^1)$			
	bij (at) 20°.....: $^0/_4+4^1)$			

[1]) Overgangsvormen (transitions).

Wat de invloed der luchtvochtigheid betreft, is alleen in de laatste reeks eenig verschil te konstateeren en wel in dezen zin, dat na een meer droge bewaring meer overgangsvormen werden aangetroffen. Wanneer we bedenken, dat overgangsvormen hun levensloop beginnen als onderzeeër, doch zeer spoedig doorgroeien, waardoor bij oppervlakkige beschouwing de indruk wordt gewekt, dat de plant normaal is, dan is het eigenlike verschil in kwestie niet een verschil in onderzeeërvorming, doch een verschil in het vermogen om spoedig dóór te groeien nà onderzeeërvorming. Zooals reeds in de „Inleiding" medegedeeld werd, vond OORTWIJN BOTJES na een meer vochtige bewaring meer onderzeeërvorming. Of in zijn proeven werkelik de onderzeeër-

vorming verschillend was dan wel of er verschillen in doorgroeien plaats hadden gehad, is zonder meer niet te zeggen. Verschijnselen, waargenomen in het gedeelte van mijn proefmateriaal, dat het langst werd bewaard, maken het waarschijnlik, dat inderdaad het bewaren onder verschillende omstandigheden van luchtvochtigheid verschil in ontijdige knolvorming kan beteekenen. Knolvorming tijdens de bewaring is namelik in sterkere mate opgetreden bij de meer vochtig bewaarde knollen dan bij de meer droog bewaarde. De beide linkermandjes, afgebeeld in fig. 2, bevatten materiaal, dat jonge knolletjes gaat vormen; ze zijn afkomstig uit vochtige atmosfeer, terwijl de beide rechtermandjes uit meer droge atmosfeer komen.

Voor de praktijk hebben deze verschillen echter geen beteekenis, omdat ze eerst zijn opgetreden nadat de normale poottijd reeds eenigen tijd was verstreken. Verder houde men in het oog, dat de bewaartemperatuur van 15° als gemiddelde voor bewaring in de praktijk te hoog is, terwijl alle proeven in het donker werden genomen. Bewaring bij temperaturen, lager dan 15° en aan het licht doet zeker geen verschillen te voorschijn komen, die ontstaan kunnen zijn door verschillen in luchtvochtigheid.

De eindkonklusie, waartoe dit onderzoek heeft geleid, is dus deze, dat luchtvochtigheid tijdens de bewaring van pootaardappelen niet een faktor is, welke eenige beteekenis heeft voor onderzeeërvorming. Met het oog op een zoo min mogelik vochtverlies zou een meer vochtige bewaring gewenst zijn. Afgescheiden van de vraag in hoeverre regeling van de luchtvochtigheid in de praktijk mogelik is, vormen het laag houden van de temperatuur en bewaring aan het licht bewaarcondities, die onderzeeërvorming volkomen voorkomen.

SAMENVATTING

1. Experimenteel werd de invloed van luchtvochtigheid op pootaardappelen tijdens de bewaring bestudeerd. De gedetailleerde resultaten zijn weergegeven in tabellen 1, 2 en 3, resp. op p. 17, p. 19, p. 21.
2. Aanvankelik is er geen verschil in spruitvorming bij droge en bij vochtige bewaring. Na twee keer afspruiten werd sterkere spruitvorming gevonden bij vochtige bewaring, waarbij de spruiten zelf dunner worden en in grooter aantal optreden.
3. Tengevolge van andere oorzaken dan afspruiten heeft een grooter gewichtsverlies tijdens de bewaring plaats bij droge bewaring dan bij vochtige bewaring. Dit verschil komt zeker

op rekening van verschillen in verdamping; de invloed der ademhaling is nog niet voldoende bestudeerd.

4. Voor zoover eenig verschil tussen droog bewaarde en vochtig bewaarde knollen werd gevonden met betrekking tot onderzeeërvorming, sloeg dit verschil op het doorgroeien nadat onderzeeërvorming had plaats gevonden, welk verschijnsel meer uitgesproken was na droge bewaring.
5. De gevonden verschillen zijn niet van dien aard, dat zij aanleiding geven tot een advies aan de praktijk om te trachten een bepaalde luchtvochtigheidstoestand te bereiken. Het sterkst uitgesproken verschil, nl. het verschil in vochtverlies, zou een meer vochtige bewaring wenselik maken. Overigens zijn, uit een oogpunt van onderzeeërvorming, lage temperatuur en licht de beide faktoren van doorslaggevende beteekenis.

SUMMARY: THE INFLUENCE OF HUMIDITY ON SEED POTATOES DURING STORAGE

Premature tuber-formation in early potatoes — „blind tubers", „submarines" — is the formation of young tubers immediately after planting without the formation of aerial parts of the plant. In a former paper it was shown to be induced by loss of relatively much sprout material when sprout removal is practiced during storage. Consequently those circumstances which promote a rapid sprout formation favor premature tuber-formation. In the first place high temperature and darkness act in this way, so that cool storage at light prevents the premature tuber-formation. Oortwijn Botjes concluded that storing under dry conditions is advisable, but his experiments are not convincing.

The present paper deals with the results of experiments in which the influence of the humidity-content of the air on seed potatoes was studied. The results are summarized in tables 1, 2 and 3 [1]), resp. on pp. 17, 19 and 21.

In the first place the attention is drawn to table 3, which illustrates some of the formerly obtained results, namely:

1. More frequent removal of sprouts means increase in premature tuber-formation.
2. At low temperatures after planting premature tuber-formation may occur, while it would not occur at higher temperatures.
3. At high temperature during storage the amount of premature tuber-formation increases (at 10° storage temperature no blind tubers after 135 days, while they did occur after 129 days at 15°).

The new results are the following:

1. At first the sprout-formation is about the same in moist and in dry air. Later on during storage, increased sprout formation is induced by high humidity.
2. Dry storage means a greater loss of water than moist storage.

[1]) In these tables use is made of standard deviations to indicate variability.

3. There is no difference of importance with regard to the premature tuber-formation after dry and moist storage. Tubers stored under dry atmospheric conditions are more apt to start normal growth after premature tuber formation than those stored under moist conditions.
4. Controlling the humidity content of the air during storage is of minor importance for practical growers. The prevention of too much loss of water by storing under humid conditions, would probably be the most important thing.

Instituut voor Phytopathologie,
Laboratorium voor Mycologie
en Aardappelonderzoek.

Wageningen, 26 Oct. 1928.

FIGUUR-VERKLARING

Fig. 1. Twee knollen, geruimen tijd bewaard bij 10°; links bij 90 % en rechts bij 50 % luchtvochtigheid.
Fig. 2. Partijen, geruimen tijd bewaard bij 10°; links bij 90 % en rechts bij 50 % luchtvochtigheid. Bij de linker partijen is knolvorming begonnen.

EXPLANATION OF FIGURES

Fig. 1. Two tubers stored rather long at 10°; left: at 90 %, right: at 50 % relative humidity.
Fig. 2. Sets of tubers, stored rather long at 10°; left: at 90 %, right: at 50 % relative humidity. At the left formation of young tubers has started.

Fig. 1.

Fig. 2.